

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-120312

(43)Date of publication of application : 30.04.1999

(51)Int.Cl.

G06K 19/07  
G06K 17/00

(21)Application number : 09-277050

(71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 09.10.1997

(72)Inventor : ARAI YOSHIE

IKEGAMI TAKASHI

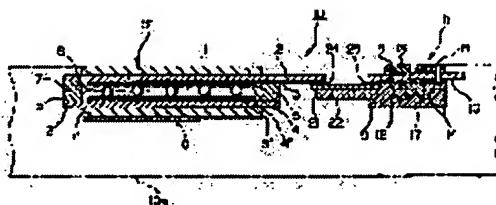
TAKAHASHI MASASHI

(54) IC CARD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To not only update display contents according to the use of the card, but also improve the reliability of the display contents, and to facilitate the rewriting of data.

SOLUTION: A liquid crystal display device 12 which uses ferroelectric high- polymer liquid crystal is fixed to the card base material 10a of the IC card 10. An IC chip 17 as the single-chip microcontroller unit of an IC module 11 arranged in the card base material 10a is provided with a memory for data and a CPU which updates the data in the data memory according to transmission from an external device. The CPU is provided with the function of an LCD controller which displays information corresponding to the data recorded in the data memory on an LCD 12. The display contents of the LCD 12 are updated associatively as data are written or added to the data memory.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the IC card which has a transceiver medium means to carry transmission and reception with a plate-like card base material, IC module arranged inside the above-mentioned card base material, the above-mentioned IC module, and an external device The indicating equipment is being fixed to the above-mentioned card base material. The above-mentioned IC module A storage means to memorize data, and the control means which records the data to data processing and/or the above-mentioned storage means of data based on the transmission from the above-mentioned external device, The IC card characterized by having the display control means which displays on the above-mentioned display the information equivalent to the data recorded on the above-mentioned storage means.

[Claim 2] The above-mentioned storage means, the above-mentioned control means, and the above-mentioned indicating-equipment control means are an IC card according to claim 1 characterized by being prepared in the single chip microcontroller unit.

[Claim 3] The IC card according to claim 2 characterized by mounting the above-mentioned single chip microcontroller unit in the substrate of the above-mentioned indicating equipment.

[Claim 4] The above-mentioned display is an IC card according to claim 1 to 3 characterized by having the memory effect which can check the contents of a display by looking at least 10 seconds or more after termination of electric-field impression.

[Claim 5] The above-mentioned display is an IC card according to claim 1 to 3 characterized by having the memory effect which can check the contents of a display by looking until electric field are impressed next after termination of electric-field impression.

[Claim 6] The IC card according to claim 1 to 5 which is equipped with the external terminal exposed to the above-mentioned IC card on the front face of the above-mentioned card base material, and the antenna laid under the interior of the above-mentioned card base material, and is alternatively characterized by transmission and reception with the above-mentioned external device being possible through the above-mentioned external terminal or the above-mentioned antenna as the above-mentioned transceiver medium means from both a contact method and a non-contact method.

[Claim 7] The above-mentioned antenna is an IC card according to claim 6 characterized by being formed in the field of the substrate of the above-mentioned display.

[Claim 8] As the above-mentioned transceiver medium means, it is the IC card according to claim 1 to 7 which is equipped with the external terminal exposed to the above-mentioned IC card on the front face of the above-mentioned card base material, and the antenna laid under the interior of the above-mentioned card base material, and is characterized by forming the above-mentioned antenna in the field of the substrate of the above-mentioned display.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates the contents of storage to the IC card which can be checked by looking with a display.

[0002]

[Description of the Prior Art] The IC card is widely used as data carriers, such as an ID card and a prepaid card. Especially, since there is little contact resistance compared with a contact process IC card, as for a noncontact IC card, effect of an external environment is not received in R/W, but there is little operating procedure and it is spreading further from the reason R/W is easy. There are many by which the noncontact IC card and contact process IC card is generally also developed for the purpose of substitution of transfer of money. For this reason, it has the security function which was excellent in any card.

[0003] If a cardholder can check the contents of storage by looking in an IC card, it may be convenient for it. For example, the display of balance frequency or operating frequency is needed by the prepaid card and the entrainment coupon ticket of an electric car, and the display of the use section or a shelf-life is needed by the commuter pass. Conventionally, such a display is performed by forming media, such as low-molecular and a macromolecule method, a magnetic microcapsule method, a magnetic powder method, and a leuco rewrite (leuco-rewrite) method, in the field of a card.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, when such contents of a display are updated according to use of a card, they are desirable. That is, an IC card is desirable in it being the rewrite type which can rewrite the contents of a display. In addition to the R/W equipment of an IC card, the rewriting equipment only for display media formed in the card is needed, and it must stop however, having to rewrite a display medium separately from R/W of data by the conventional means of displaying in this case. For example, by the rewriting equipment of a magnetic method, or the MAG and a heating method, and the medium of a magnetic powder method, the rewriting equipment of a magnetic method is required of the medium of rewriting equipment according to heat with the medium of low-molecular and a macromolecule method, or the medium of a leuco rewrite method, and a magnetic microcapsule method. Long duration is needed for a postscript or rewriting of data for these rewritings. Moreover, since rewriting of these displays is performed by the contact process, the advantage that the above R/W is easy in the case of a noncontact IC card and that it is quick is no longer acquired.

[0005] Moreover, since R/W of data and rewriting of a display medium are performed separately, an unauthorized use person etc. is able to rewrite only the contents of a display of a display medium. For example, when an unauthorized use person rewrites the contents of a

display, the contents of a display of an IC card cannot judge whether it is the right only by human being's eyes. That is, there is no dependability in the contents of a display.

[0006] In the place, the card equipped with the liquid crystal display function is indicated by JP,5-238181,A. However, the liquid crystal display section given in this official report updates those contents of a display by impression of the electrical potential difference from the outside. Even if it diverts this technique to an IC card, in addition to the R/W equipment of an IC card, the updating equipment only for the liquid crystal display sections formed in the card is needed after all, and it must stop therefore, having to update the liquid crystal display section separately from the postscript of data, or rewriting. For this reason, there are the completely same various troubles as the above.

[0007] This invention is made in consideration of the above-mentioned situation, and can update the contents of a display, and its dependability of the contents of a display is high, and it aims at moreover rewriting of data etc. offering an easy IC card.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, the IC card concerning this invention In the IC card which has a transceiver medium means to carry transmission and reception with a plate-like card base material, IC module arranged inside the above-mentioned card base material, the above-mentioned IC module, and an external device The indicating equipment is being fixed to the above-mentioned card base material. The above-mentioned IC module A storage means to memorize data, and the control means which records the data to data processing and/or the above-mentioned storage means of data based on the transmission from the above-mentioned external device, It is characterized by having the display control means which displays on the above-mentioned display the information equivalent to the data recorded on the above-mentioned storage means.

[0009] According to the above-mentioned IC card, a display control means displays on a display the information equivalent to the data which the control means recorded data on the storage means based on the transmission from an external device, and were recorded on the storage means. Therefore, the contents of a display can be updated. Moreover, since the postscript of data or rewriting is interlocked with and renewal of the contents of a display of a display is performed, the equipment only for [ the contents of a display of a display ] updating is unnecessary, and the time amount for it does not join a postscript or rewriting of data. Furthermore, since the contents of a display of an indicating equipment support the record data of a storage means completely, they can hardly perform that an unauthorized use person changes the contents of a display separately from stored data. That is, the dependability of the contents of a display can be raised.

[0010] When the above-mentioned storage means, the above-mentioned control means, and the above-mentioned indicating-equipment control means are prepared in the single chip microcontroller unit, they are desirable. In this case, it is possible it to become still more difficult to change the contents of a display of an account display separately from the contents of record of a storage means, and to raise the dependability of the contents of a display further.

[0011] Furthermore, it is desirable when the above-mentioned single chip microcontroller unit mounts in the substrate of the above-mentioned indicating equipment. According to this, it is possible to be able to skip the connection process of an indicating equipment and a single chip microcontroller unit, when it is not necessary to cause the rise of the number of components, and to simplify manufacture.

[0012] After termination of electric-field impression, when the above-mentioned display has the memory effect which can check the contents of a display by looking at least 10 seconds or more, it is desirable. According to this, the owner of an IC card or the manager of the service space of an IC card is able to check by looking the information equivalent to the data recorded

on the storage means at least within a predetermined period after termination of not only the time of impression of electric field but impression (after use of an IC card).

[0013] Moreover, when the above-mentioned display has the memory effect which can check the contents of a display by looking, it is desirable after termination of electric-field impression until electric field are impressed to a degree. According to this, the owner of an IC card or the manager of the service space of an IC card can always check by looking the information equivalent to the data recorded on the storage means. In this case, even if there is not a reader in the regular location or an individual portable reading terminal, record data can be checked and it is convenient.

[0014] You may be any of the antenna for transmission and reception with the non-contact method laid under the external terminal for transmission and reception with the contact method exposed to the front face of a card base material, and the interior of a card base material as the above-mentioned transceiver medium means. However, the above-mentioned IC card is equipped with the external terminal exposed to the front face of the above-mentioned card base material, and the antenna laid under the interior of the above-mentioned card base material as the above-mentioned transceiver medium means, and alternatively from both a contact method and a non-contact method, when transmission and reception with the above-mentioned external device are possible through the above-mentioned external terminal or the above-mentioned antenna, it is desirable. In this case, also with the R/W equipment of a contact method, or the R/W equipment of a non-contact method, R/W of the data of an IC card is possible and it is convenient.

[0015] When the above-mentioned antenna is formed in the field of the substrate of the above-mentioned display, it is desirable. According to this, it is not necessary to cause the rise of the number of components the top which can adopt the production process which can simplify manufacture.

[0016]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, various operation gestalten of this invention are explained with reference to a drawing.

#### 1. 1st Operation Gestalt (Contact Process IC Card)

A. A block diagram 1 is a top view showing IC card 10 concerning 1 operation gestalt of this invention. This IC card 10 is equipped with the liquid crystal display (LCD, display) 12 which rectangular plate-like card base material 10a and card base material 10a are laid underground and fixed, and was mostly exposed only for the screen to them by one side of card base material 10a. Moreover, the IC module 11 is being laid underground and fixed by card base material 10a. The IC module 11 is equipped with two or more external terminals 13, and the electric power supply from transfer of a signal with the R/W equipment of data and the R/W equipment of data is performed by the contact method through this external terminal (transceiver medium means) 13. Pattern formation of the external terminal 13 is carried out to plate-like on the IC module 11, and it is exposed on one side of card base material 10a.

[0017] A-1. The reflective mold monochrome liquid crystal panel type using the film-like plastic plate as LCDLCD12 is desirable. Compared with the conventional panel by which the glass substrate was used for this, weight is 1/2 and thickness is 2/3. And since LCD12 using a film-like plastic plate has good shock resistance, even if it drops it, it does not break, and since flexibility is high, even if it bends, it cannot break easily. Thus, since there is little breakage, it is suitable for a portable IC card lightweight small.

[0018] The structure of this LCD12 is shown in drawing 2. LCD12 is equipped with the substrate 2 made from plastics which counters parallel of two sheets, 2', the liquid crystal 7 prepared among these, and a substrate 2 and the sealant 5 which closes the edges of 2' and encloses liquid crystal 7 in collaboration with a substrate 2 and 2'. On the substrate 2 and the field which counters mutually [ 2' ], the transparence electric conduction film 3 and 3' are

prepared, respectively. Lower transparency electric conduction film 3' is a common electrode layer, and the upper transparency electric conduction film 3 is a pattern electrode layer which forms a display. On the substrate 2 and the field which counters mutually [ 2' ], the orientation film 4 and 4' are formed so that the transparency electric conduction film 3 and 3' may be covered. Moreover, between a substrate 2 and 2', the spacer 6 of the shape of a particle which makes both spacing homogeneity is arranged. Furthermore, in the field of the outside of a substrate 2 and 2', the upper polarizing plate 1 and bottom polarizing plate 1' have fixed, respectively, and the reflecting plate 8 which illuminates a liquid crystal display has fixed in the inferior surface of tongue of bottom polarizing plate 1'.

[0019] As a substrate 2 and 2', the thing with little optical anisotropy which has high thermal resistance is desirable. As an ingredient which realizes this, allyl compound diethylene glycol carbonate, a polycarbonate, polyarylate, PES (polyether sulfone), and acrylic plastics (conversion acrylic PDA) are mentioned. Rebound ace court processing for blemish prevention is carried out to a substrate 2 and 2'. Furthermore, on the substrate 2 and the rebound ace court side which counters mutually [ 2' ], the inorganic oxide ( $\text{SiNX}+\text{SiOX}$ ) used as the under coat of the transparency electric conduction film 3 is prepared by sputtering.

[0020] The transparency electric conduction film 3 and 3' consist of ITO. The transparency electric conduction film 3 and 3' are prepared by the sputtering method, carrying out temperature control in consideration of the thermal resistance of the substrate 2 which consists of plastics, and 2', so that the heat treatment temperature of a substrate 2 and 2' may be kept at about 150 degrees C or less.

[0021] Using the ink which dissolved the polymer which the polymerization already completed in the high boiler, the orientation film 4 and 4' are printed by well-known thin film printing, such as offset printing, and are formed by heating and forming membranes at the temperature of the solvent boiling point neighborhood. At the conventional LCD which has a glass substrate, the polyimide system ingredient is mainly used, and generally, at 250-350 degrees C, it calcinates and poly-AMIKKU-\*\*-izes [ polyimide-], and membranes are formed. However, since thermal resistance is lower than glass, and membrane formation on equivalent baking conditions is difficult, as for the substrate 2 made from plastics, and 2', the orientation film 4 and 4' are formed by above printings and heating.

[0022] A sealant 5 uses the epoxy resin of the low-temperature baking type which heat-hardens at 140 degrees C in consideration of the thermal resistance of a substrate 2 and 2' like the orientation film 4 and the ingredient of 4'. When sticking a substrate 2 and 2', in order for a high pressure and high heat to join coincidence, the lower possible one of the curing temperature of a sealant 5 is desirable. Furthermore, suitable flexibility, adhesion, electric insulation, and moisture resistance are needed for a sealant 5. This sealant 5 is formed by well-known print processes, such as screen-stencil.

[0023] The dimensional accuracy of a spacer 6 is higher than the case of Glass LCD. In order to obtain a high-definition display with Plastics LCD, it is because uniform cel spacing is required. As for the grain shape of a spacer 6, it is desirable that it is the pearl form particle which cannot damage the orientation film 4 in a cel easily. As the ingredient, plastics, a silica, and glass fiber are usable, and when it is plastics, since a divinylbenzene system, a benzoguanamine system, a styrene system, etc. are globular form particles, it is desirable. Moreover, when fixed to a substrate 2 and 2' by adhesives, a spacer 6 is desirable, so that a spacer 6 may set suitable spacing, and may be distributed and spacing of a substrate 2 and 2' may become homogeneity. About especially the spacer 6 of plastics, if the perimeter of a spacer 6 is coated with the resin of a polyolefine system as adhesives and these are arranged between a substrate 2 and 2', adhesion with a substrate 2 and 2' is good.

[0024] After termination of electric-field impression, when liquid crystal 7 has the memory effect which can check the contents of a display by looking at least 10 seconds or more, it is



desirable. According to this, the owner of IC card 10 or the manager of the service space of IC card 10 is able to check the contents of a display of liquid crystal 7 by looking at least within a predetermined period after termination of not only the time of impression of electric field but electric-field impression. It is desirable when a ferroelectric liquid crystal ingredient is used for the ingredient of liquid crystal 7 from this viewpoint. As a ferroelectric liquid crystal ingredient, there is a constituent containing a ferroelectricity polymer liquid crystal or this. According to these ingredients, while being able to improve the reinforcement and endurance over external force, such as an impact and bending, the memory effect by the bistability nature of a ferroelectricity polymer liquid crystal can be used.

[0025] There are for example, an acrylate principal chain system liquid crystal polymer, a methacrylate principal chain system liquid crystal polymer, a chloro acrylate principal chain system liquid crystal polymer, an oxirane principal chain system liquid crystal polymer, a siloxane principal chain system liquid crystal polymer, a siloxane-olefin principal chain system liquid crystal polymer, an ester principal chain system liquid crystal polymer, etc. in a ferroelectricity polymer liquid crystal. By using these ferroelectricity polymer liquid crystals, the owner of IC card 10 or the manager of the service space of IC card 10 is able to check the contents of a display of liquid crystal 7 by looking at least within a predetermined period after termination of electric-field impression. For example, immediately after use termination of an IC card, since the contents of a display of liquid crystal 7 can be checked, it is convenient.

[0026] Moreover, when it carries out as [ check / an orientation condition is maintained and / the contents of a display ], it is desirable until electric field are impressed not only to a short time after termination of electric-field impression of liquid crystal 7 but to a degree by selecting the ingredient of these ferroelectricity polymer liquid crystals carefully further.

[0027] A-2. IC module, now the IC module 11 currently laid under the card base material 10a are equipped with the IC substrate (film substrate) 16 which consists of glass epoxy, polyimide resin, etc. Eight surface terminals (external terminal) 13 which consist of metal thin films and which were mostly divided by the rectangle are formed in the front face of the film substrate 16, and as shown in drawing 1, the external terminal 13 is exposed to the front face of card base material 10a.

[0028] The IC chip 17 is mounted in the rear face of the film substrate 16. Moreover, the circuit pattern 14 is formed in the rear face of the film substrate 16, and the terminal of the IC chip 17 is connected to the circuit pattern 14 through the bonding wire 18. You may connect by the face down method which the terminal of the IC chip 17 is made to counter a circuit pattern, and is contacted in addition to this. Moreover, the through hole 15 which penetrates the external terminal 13, the film substrate 16, and the circuit pattern 14 is drilled, a metal thin film layer is formed in the inner skin of a through hole 15 of plating, and, thereby, the flow between the external terminal 13 on the side front of the external terminal 13 and the circuit pattern 14 on a background is taken.

[0029] Furthermore, the resin seal section (resin mold section) 19 which consists of an epoxy resin and protects the IC chip 17 and a bonding wire 18 is formed in the background of the film substrate 16.

[0030] As shown in drawing 3, CPU (control means)30 and the memory 31 for data (storage means) are accumulated, and the IC chip 17 constitutes a single chip MCU (microcontroller unit). CPU30 controls the processing based on the signal which controlled transfer of data with the R/W equipment of data, and was received. Moreover, CPU30 also has the function of ROM32 which is the memory for a program of these control processings, and RAM33 which is the memory for data processing as working area of control processing. Furthermore, CPU30 has the function of the LCD controller (a LCD driver, display control means) 34 which controls the contents of a display of LCD12.

[0031] The employment data in which use hysteresis besides the proper data in which the date

of issue of IC card 10, the initial frequency of issue, an owner name, a shelf-life, etc. are shown, balance frequency, etc. are shown are recorded on the memory 31 for data. Among these data, proper data and use hysteresis are added based on the signal which CPU30 received, for example, CPU30 performs data processing based on an input signal, and balance frequency records them. In addition, once it memorizes in the memory 31 for data, it is preventing from eliminating proper data.

[0032] Moreover, there is a field which stores the image data (indicative data) which determines the energization condition of the transparence electric conduction film 3 (refer to drawing 2) of a LCD12 top, i.e., the contents of a display of LCD12, in the memory 31 for data. Let this field be the display data memory 35. The LCD controller 34 chooses the data which should be displayed on LCD12 from the data which appeared in the address bus and data bus of CPU30, changes this data into image data, and stores it in the display data memory 35. Moreover, the LCD controller 34 calls an indicative data from the display data memory 35, and transmits it to LCD12. The data which should be displayed may be any among the above-mentioned proper data and employment data, and may be plural. In the example shown in drawing 1 and drawing 3, balance frequency is displayed on LCD12. If this indicative data is transmitted to LCD12, an electrical potential difference will be impressed between the transparence electric conduction film 3 of LCD12, and 3'. Thereby, in the liquid crystal 7 which is a ferroelectric liquid crystal, an orientation condition is changed and the contents of a display are updated.

[0033] A-3. As shown in the connection diagram 3 of LCD and IC module, in this operation gestalt, LCD12 and the IC module 11 are connected by the TAB (tape automated bonding) method which used TCP (tape carrier package). The flexible tape 22 is stuck on the inferior surface of tongue of the end section of the substrate 2 of LCD12, and the inferior surface of tongue of the end section of the film substrate 16 of the IC module 11, and, specifically, LCD12 and the IC module 11 are connected by this. In the top face of the flexible tape 22, two or more connection Rhine 21 which consists of copper foil has fixed, and TCP consists of a flexible tape 22 and connection Rhine 21.

[0034] Each connection Rhine 21 connects the connection terminal 24 of the transparence electric conduction film 3 of LCD12, and the connection terminal 25 of the circuit pattern 14 of the IC module 11. According to this connection type, it is possible to sag the flexible tape 22 and to adjust easily spacing of the IC module 11 and LCD12 in IC card 10, with the connection between the IC module 11 and LCD12 maintained.

[0035] LCD12 and the IC module 11 of the process above of A-4. card manufacture which were connected are laid under the card base material 10a so that one side and the external terminal 13 of LCD12 may be exposed. The approach of fixing sheets is employable by carrying out the laminating of the core sheet made from a vinyl chloride without the crevice which makes one sheet or two or more chlorination vinyl sheets which hollowed the part equivalent to LCD12 and the external terminal 13 these and in the shape of said area isomorphism as this process, and the lower part of card base material 10a, and heating it (heat lamination process). Moreover, the laminating of LCD12, the polyethylene terephthalate sheet of one sheet which hollowed the part equivalent to the external terminal 13 these and in the shape of said area isomorphism, and the polyethylene terephthalate sheet without the crevice which makes the lower part of card base material 10a may be carried out similarly, a clearance may be filled up with resin strong against heat, such as reactant hot melt, and these may be fixed. Or LCD12 and the IC module 11 may be arranged inside metal mold, and it may be filled up with resin in metal mold (injection-molding method).

[0036] B. Above-mentioned IC cards 10, such as an operation B-1. smart card, can be used as a smart card. Generally the monetary value data or dealings (use hysteresis) data with which the electronic coding of the smart card using an IC card was carried out at the memory for data

is recorded. The following are known by the class of current and smart card.

[0037] (i) Type with which the data itself which is possible also for also buying monetary value on credit and buying it in cash like a prepaid card, and shows monetary value are recorded on the memory for data (DEBITTO system type). It can classify into disposer RUTAIPU which will be used and thrown away if the balance loses or decreases, and the RIRO double type supplemented with monetary value from the cash dispenser of a bank according to this type. Moreover, when it classifies according to the existence of a bank account, there are a type which is not related to the existence of a bank account, and a type which moves a part of deposit of a bank account as monetary value data.

(ii) Type with which cash will be pulled down from a bank account like a credit card if an IC card is shown to a vender at the time of goods purchase (credit system type). By this type, the data in which monetary value and use hysteresis are shown are not recorded on the memory for data, but only proper data, such as ID information, are usually recorded on the memory for data.

[0038] The balance is checked, and a user needs to do the self-limit of the use of monetary value, or needs to replace monetary value with the former type. It is desirable that the balance can always be especially checked by the supplementary repeat when the change in the balance is remarkable. It is inconvenient to be forced the check of the contents of record of an IC card with the reader in the regular locations, such as a bank.

[0039] Then, the personal reading terminal of the key folder type which reads the contents of record of the memory for data of an IC card, and is reported to a user is proposed conventionally. If an IC card is inserted in this personal terminal, balance frequency will be displayed on the liquid crystal panel prepared in this terminal. However, if this personal terminal cannot be found to a user, while the balance cannot be known, a personal terminal must always be carried to check the balance and it is troublesome for it.

[0040] On the other hand, in above-mentioned IC card 10, as for liquid crystal 7, an orientation condition is maintained until electric field are impressed also even for after termination of electric-field impression next (until the data which should display of the contents of record of the memory 31 for data next are updated). Therefore, the contents of a display of LCD12 can always be checked by looking. If it puts in another way, even if there is not a reader in the regular location or an individual portable reading terminal, record data can be checked and it is convenient.

[0041] The contents of a display of this LCD12 support the record data of the memory 31 for data completely. Therefore, an unauthorized use person cannot change the contents of a display of LCD12, unless the contents of record of the memory 31 for data are changed. Thus, it is possible to raise the dependability of the contents of a display.

[0042] Furthermore, the memory 31 for data and CPU30 are formed in the IC chip 17 which constitutes a single chip MCU, and since the LCD controller 34 is formed in CPU30, they cannot almost change the contents of a display of LCD12 separately from the contents of record of the memory 31 for data. Therefore, it is possible to raise the dependability of the contents of a display further.

[0043] When an unauthorized use person and an unjust acquisition person are going to change the contents of a display of LCD12 temporarily, it is necessary to make the LCD controller 34 of built-in of the IC chip 17 drive, or to drive LCD12 by driver with the another LCD controller 34. However, if such an activity is done in order that the trace of an activity may remain in such an activity clearly with destruction of card base material 10a, the manager of the service space of IC card 10 can be discovered immediately.

[0044] Furthermore, in above-mentioned IC card 10, in order that the postscript of the data of the memory 31 for data or rewriting by CPU30 may be interlocked with based on the transmission from an external device and the LCD controller 34 may update the contents of a

display of LCD12, the equipment only for [ the contents of a display ] updating is unnecessary, and the time amount for it does not join a postscript or rewriting of the data to the memory 31 for data.

[0045] By the rewriting equipment of a magnetic method, or the MAG and a heating method, and the display medium of a magnetic powder method, the rewriting equipment of a magnetic method was required of the display medium of rewriting equipment according to heat with the display medium of the conventional low-molecular and macromolecule method, or the display medium of a leuco rewrite method, and a magnetic microcapsule method. Moreover, a postscript or rewriting of data had taken time amount for this rewriting. Above-mentioned IC card 10 can solve these problems.

[0046] Not only a smart card but a prepaid card and the entrainment coupon ticket of an electric car can be used similarly, and above-mentioned IC card 10 can always check balance frequency or operating frequency also in these cases.

[0047] B-2. A commuter pass and above-mentioned IC card 10 can also be used as commuter passes, such as an electric car. The display of the use section or a shelf-life is needed as contents of a display of LCD12 in this case. Although current and an automatic ticket gate are spreading, a ticket gate member checks these contents of a display visually in many cases. As a malfeasance, the display of a shelf-life is changed in many cases.

[0048] Conventionally, the use section and a shelf-life are expressed to the field of a card as media, such as low-molecular and a macromolecule method, a magnetic microcapsule method, a magnetic powder method, and a leuco rewrite method. These displays by the commuter pass are written in at the time of the issue of banknotes, and are rewritten at the time of updating. Therefore, when reading the contents of record of a card with an automatic ticket gate, it is rare not to perform renewal of the contents of a display, but for a user to sense inconvenience.

[0049] However, by the conventional display medium, it is unreliable by the contents of a display. That is, it cannot restrict that the contents of storage and the contents of a display of the card are in agreement, and the contents of a display cannot judge whether it is the right only by human being's eyes. Moreover, if for example, an unauthorized use person destroys a built-in IC chip physically intentionally and rewrites the contents of a display when memory independent of IC chip and an independent LCD controller are formed, the contents of a display of an IC card cannot judge too whether it is the right only by human being's eyes.

[0050] On the other hand, in above-mentioned IC card 10, the contents of a display of LCD12 support the record data of the memory 31 for data completely. The memory 31 for data and CPU30 are formed in the IC chip 17 which constitutes a single chip MCU, and since the LCD controller 34 is formed in CPU30, they cannot almost change the contents of a display of LCD12 separately from the contents of record of the memory 31 for data. Therefore, it is possible to raise the dependability of the contents of a display.

[0051] When an unauthorized use person and an unjust acquisition person are going to change the contents of a display of LCD12 temporarily, it is necessary to make the LCD controller 34 of built-in of the IC chip 17 drive, or to drive LCD12 by driver with the another LCD controller 34. However, if such an activity is done in order that the trace of an activity may remain in such an activity clearly with destruction of card base material 10a, the manager of the service space of IC card 10 can be discovered immediately.

[0052] In further above-mentioned IC card 10, as for liquid crystal 7, an orientation condition is maintained until electric field are impressed also even for after termination of electric-field impression next (until the data which should display of the contents of record of the memory 31 for data next are updated). Therefore, even if the contents of a display of LCD12 do not have a reader in the location which could always check by looking and was decided, or an individual portable reading terminal, they can check record data (for example, shelf-life), and are

convenient.

[0053] C. Example of example C of modification-1. modification 1 drawing 4 shows the example of modification of the connection type of the IC module 11 and LCD12. In this example of modification, the substrate 2 of a LCD12 top is made to serve a double purpose as a substrate of the IC module 11, and the IC chip 17 is mounted in a substrate 2 by the COB (chip on board) method. Therefore, the film substrate 16 of dedication of the flexible tape 22 shown in drawing 3 and the IC module 11 is not used.

[0054] The transparency electric conduction film 3 serves as the role of the circuit pattern 14 in the film substrate 16 shown not only in a role of a pattern electrode layer of LCD12 but in drawing 3. The transparency electric conduction film 3 is formed to the part of the IC module 11, the external terminal 13 of the IC module 11 is connected to the transparency electric conduction film 3 through the metal thin film layer of the inner skin of a through hole 15, and, specifically, each electrode of the IC chip 17 is connected to the transparency electric conduction film 3.

[0055] Connection of the electrode of the IC chip 17 and the transparency electric conduction film 3 is made by the wirebonding method. That is, each electrode of the IC chip 17 is connected to the circuit pattern of the transparency electric conduction film 3 through the bonding wire 18. In addition, the bonding wire 18 is pasted up on the circuit pattern of the transparency electric conduction film 3 with electroconductive glue 23. In this example of modification, since the substrate of a LCD12 top is made to serve a double purpose as an IC module 11, the number of components is reduced and a production process is also simplified.

[0056] C-2. Example of modification 2 drawing 5 shows other examples of modification of the connection type of the IC module 11 and LCD12. Also in this example of modification, the substrate 2 of a LCD12 top is made to serve a double purpose as a substrate of the IC module 11, and the IC chip 17 is mounted in a substrate 2 by the COB method. And the transparency electric conduction film 3 serves as the role of the circuit pattern 14 in the film substrate 16 shown not only in a role of a pattern electrode layer of LCD12 but in drawing 3 like the example 1 of modification.

[0057] Connection of the electrode of the IC chip 17 and the transparency electric conduction film 3 is made by the face down method. That is, each electrode of the IC chip 17 is connected to the circuit pattern of the transparency electric conduction film 3 through the anisotropy electric conduction film 20. In addition, what is necessary is just to paste up the electrode of the anisotropy electric conduction film 20, the transparency electric conduction film 3 and the anisotropy electric conduction film 20, and the IC chip 17 with electroconductive glue. Also in this example of modification, since the substrate of a LCD12 top is made to serve a double purpose as an IC module 11, the number of components is reduced and a production process is also simplified.

[0058] 2. 2nd Operation Gestalt (Noncontact IC Card)

A. A block diagram 6 is a top view showing IC card 10 concerning other operation gestalten of this invention. In this IC card 10, whole IC module 11' is mostly laid under the rectangular plate-like card base material 10a. That is, there is no external terminal 13 in IC module 11', and there is no part exposed on card base material 10a in it. Instead of the external terminal 13, antenna coil (transceiver medium means) 33 is laid under the card base material 10a, and it is performed through this antenna coil 33 by the non-contact method by which the electric power supply from transfer of the signal of the R/W equipment of data and IC module 11' and the R/W equipment of data used the electromagnetic wave.

[0059] With this operation gestalt as well as the 1st operation gestalt, LCD12 is being laid underground and fixed by card base material 10a, and only the screen of LCD12 is exposed on one side of card base material 10a. As shown in drawing 7, it is completely the same as that of it of the 1st operation gestalt which also shows the configuration of LCD12 to drawing 2.

[0060] The external terminal 13 is not formed in IC module 11' as mentioned above, therefore the through hole 15 for connection on the background and side front of the film substrate 16 is not drilled, either. The IC chip 17 of IC module 11' is the same as that of the 1st operation gestalt (refer to drawing 3).

[0061] A-1. With this operation gestalt shown in the connection diagram 7 of LCD and IC module, the terminal of the IC chip 17 is connected to the circuit pattern 14 formed in the rear face of the film substrate 16 through the bonding wire 18. You may connect by the face down method which the terminal of the IC chip 17 is made to counter a circuit pattern, and is contacted in addition to this.

[0062] And LCD12 and IC module 11' are connected by the TAB method which used TCP. Connection of this TAB method is the same as that of drawing 2.

[0063] Drawing 8 shows the example of modification. In this example of modification, the film substrate 16 is not formed, but the flexible tape 22 is directly stuck on the IC chip 17, and connection Rhine 21 on the flexible tape 22 connects the terminal of the IC chip 17, and the connection terminal 24 of the transparence electric conduction film 3 of a LCD12 top to IC module 11'. In addition, it is protected in the resin seal section 19 except the terminal side of the IC chip 17. According to this connection type, it is possible to sag the flexible tape 22 and to adjust easily spacing of IC module 11' and LCD12 in IC card 10, with the connection between IC module 11' and LCD12 maintained.

[0064] Moreover, as drawing 4 and drawing 5 showed, the substrate 2 of a LCD12 top may be made to serve a double purpose as a substrate of IC module 11', and the IC chip 17 may be mounted in a substrate 2 by the COB method. According to this, the number of components is reduced and a production process is also simplified.

[0065] A-2. an antenna -- drawing 9 -- and -- drawing 10 -- the exterior -- data -- R/W -- equipment -- IC -- a module -- 11 -- ' -- transmission and reception -- and -- R/W -- equipment -- from -- IC -- a module -- 11 -- ' -- an electric power supply -- acting as intermediary -- antenna coil -- 33 -- being shown. Also in which drawing, antenna coil 33 is directly formed in the inferior surface of tongue of the substrate 2 of a LCD12 top. Although not illustrated, the both ends of antenna coil 33 are connected to the terminal of the IC chip 17. In addition, a sign 32 shows the pattern electrode which the upper transparence electric conduction film 3 forms.

[0066] Antenna coil 33 is formed in the pattern of the shape of a coiled form or a spiral. In addition, as long as it achieves the function as an antenna, you may make it patterns other than illustration. Antenna coil 33 may be formed by any of etching, plating, and printing. Since thickness is small, the antenna formed of these has the good aspect ratio of the cross section. Moreover, a coil pattern may be formed with copper by sputtering, controlling substrate temperature at 150 degrees C or less, since a substrate 2 is a product made from plastics. In the manufacturing technology of LCD, since the technique of preparing the transparence electric conduction film 3 made from ITO and 3' in a fine pitch by sputtering is established, this technique may be applied to sputtering formation of antenna coil 33. Thereby, simplification of a routing and reduction of cost may be achieved. In addition, even if it adopts which process as manufacture of antenna coil 33, with formation of the pattern electrode 32 of the transparence electric conduction film 3 made from ITO, it becomes another process.

[0067] Although it will not be limited as an ingredient of antenna coil 33 especially if there is conductivity of enough, the thing of copper [ thing / cheap ] is suitable, in addition can use gold, silver, aluminum, carbon, etc. In addition, if direct current resistance is large, in order for a communication link property to fall, it is necessary to determine the quality of the material in consideration of resistance. Moreover, if it prepares by printing, the thing which made electric conduction fine particles mix in paste-like ink can also be used.

[0068] Antenna coil 33 is formed so that a loop formation may be made, and the concrete configuration is changed with the wavelength of the electromagnetic wave used for a



communication link. In order to output and input an electromagnetic wave efficiently, the loop formation is so advantageous that it is large. However, the magnitude of a loop formation and arrangement vary with relation, such as arrangement of other components of IC card 10. For example, as shown in drawing 9, for reinforcement of LCD12, as liquid crystal 7 is surrounded in the location near liquid crystal 7, antenna coil 33 may be formed in it, as shown in drawing 10, a substrate 2 may be used as IC card 10 in isomorphism Doshisha University, and antenna coil 33 may be formed near the rim of IC card 10.

[0069] As mentioned above, it is not necessary to cause the rise of the number of components the top which can adopt the production process which can simplify manufacture of sputtering, printing, etc. by forming antenna coil 33 in the field of the substrate 2 of direct LCD12. Furthermore, if the substrate 2 of a LCD12 top is made to serve a double purpose as a substrate of IC module 11' as drawing 4 and drawing 5 showed, it is not necessary to cause the rise of the number of components further, and is desirable.

[0070] Drawing 11 and drawing 12 show the example of modification of arrangement of antenna coil 33. In these examples of modification, antenna coil 33 is formed separately [ the substrate 2 of LCD12 ] as a coil coil rolled a coiled form or in the shape of a spiral. In addition, as long as it achieves the function as an antenna, it may wind other than illustration and you may make it the direction. If it forms using the lead wire of a flat cross-section rectangle, even if it incurvates antenna coil 33 a coiled form or in the shape of a spiral, its aspect ratio of the cross section is good.

[0071] Although it will not be limited as an ingredient of antenna coil 33 especially if there is conductivity of enough, the thing of copper [ thing / cheap ] is suitable, in addition can use gold, silver, aluminum, carbon, etc. The copper wire which forms antenna coil 33 is desirable when insulating covering is given for short circuit prevention.

[0072] The both ends of antenna coil 33 are connected to the terminal of the IC module 11 on the substrate 2 of LCD12. The magnitude of the loop formation of antenna coil 33 and arrangement vary with relation, such as arrangement of other components of the effectiveness of antenna coil 33, the engine performance, or IC card 10. For example, as shown in drawing 11, for reinforcement of LCD12, as liquid crystal 7 may be surrounded in the location near liquid crystal 7, antenna coil 33 may be formed in it, and as shown in drawing 12, antenna coil 33 may be formed near the rim of IC card 10.

[0073] As mentioned above, the shock resistance of the substrate 2 of LCD12 and the plastic material of 2' is good, and its flexibility is high. However, if antenna coil 33 is formed in it as liquid crystal 7 is surrounded in the location near liquid crystal 7 as shown in drawing 9 or drawing 11, it is possible to raise the mechanical strength of LCD12 further.

[0074] LCD12 and IC module 11' to which the process above of A-3. card manufacture was connected are laid underground in card base material 10a so that one side and the external terminal 13 of LCD12 may be exposed. If the process of this laying under the ground removes the point that connection between IC module 11' and antenna coil 33 needs to be maintained, it does not have the production process of the 1st operation gestalt, and an essential difference.

[0075] B. IC card 10 concerning the 2nd operation gestalt of \*\*\*\*\* is also used for a smart card, a prepaid card, a commuter pass, etc. The point performed by the transmission and reception accompanying R/W of the data of the memory 31 for data carrying antenna coil 33 differs from the 1st operation gestalt.

[0076] The following outstanding effectiveness is attained by having applied this invention to the IC card which transmits and receives such a non-contact type. For example, about the card which performs rewriting or a postscript of the data of the memory for data at every use, the contents of a display should be updated like a smart card or a prepaid card at rewriting of data, or every postscript. In such a case, by the conventional medium, a postscript or rewriting of the data of IC had taken time amount for renewal of the contents of a display. The convenience of

the noncontact IC card that this fault is easy to write and that it is quick was spoiled.

[0077] On the other hand, in IC card 10, in order that the postscript of the data of the memory 31 for data or rewriting by CPU30 may be interlocked with based on the transmission from an external device and the LCD controller 34 may update the contents of a display of LCD12, the equipment only for [ the contents of a display ] updating is unnecessary, and the time amount for it does not join a postscript or rewriting of the data to the memory 31 for data. Therefore, the convenience of a noncontact IC card is utilizable for the maximum.

[0078] 3. 3rd Operation Gestalt (Contact Process-cum-Noncontact IC Card)

Although not illustrated, the external terminal 13 exposed to the front face of card base material 10a of IC card 10 which lays antenna coil 33 under the interior of card base material 10a of IC card 10 concerning the above-mentioned 1st operation gestalt, or is applied to the 2nd operation gestalt may be formed. thereby, antenna coil 33 and the external terminal 13 prepare in an IC card as a means to carry transmission and reception with external R/W equipment -- having -- from both a contact method and a non-contact method -- alternative -- antenna coil 33 -- or it minds external terminal 13 and transmission and reception with R/W equipment are attained. In this case, also with the R/W equipment of a contact method, or the R/W equipment of a non-contact method, R/W of the data of an IC card is possible and it is convenient.

[0079] 4. With other 2nd and 3rd operation gestalten of the example above of modification, although the electromagnetic wave is performing transmission and reception of the data of IC module 11' and external non-contact type R/W equipment through the antenna 33, light may perform not only using this but using an optical medium means. For example, for a photosensor to perform reception from R/W equipment and what is necessary is just made to perform transmission to R/W equipment by light emitting devices, such as LED.

[0080] Although an indicating equipment is LCD12 with the above-mentioned operation gestalt, it is also possible to adopt an electroluminescent display and a plasma display. Although the contents of a display cannot be checked by looking if electric field are not impressed with a reader or an individual portable reading terminal in the location regular in these cases etc., by the profits which this invention brings about, the equipment only for [ the contents of a display of an indicating equipment ] updating is unnecessary, and the time amount for it does not join a postscript or rewriting of data. Furthermore, it corresponds to the record data of a storage means completely, and the contents of a display of an indicating equipment can raise the dependability of the contents of a display.

[0081]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the IC card concerning this invention, they are able for the contents of a display to be able to raise the dependability of the contents of a display, and to simplify rewriting of data etc. moreover according to use of a card, it not only to be able to to update, but.

---

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-120312

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 6 K 19/07  
17/00

識別記号

F I

G 0 6 K 19/00  
17/00

J  
B

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-277050

(22) 出願日 平成9年(1997)10月9日

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 新井 美江

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 池上 敬

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 高橋 正志

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

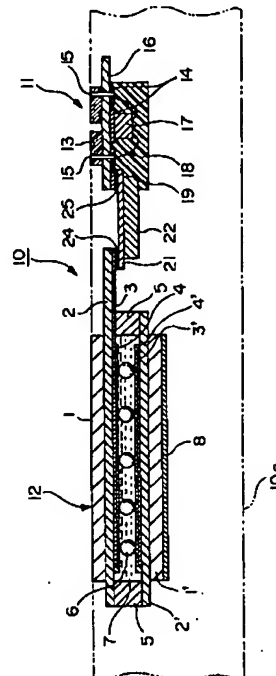
(74) 代理人 弁理士 川▲崎▼ 研二

(54) 【発明の名称】 ICカード

(57) 【要約】

【課題】表示内容をカードの使用に応じて更新可能とするだけでなく、表示内容の信頼性を高め、しかもデータの書換等を簡単にする。

【解決手段】ICカード10のカード基材10aに強誘電高分子液晶を利用した液晶表示装置12が固定されている。カード基材10aの内部に配置されたICモジュール11のシングルチップマイクロコントローラユニットであるICチップ17には、データ用メモリと、外部装置からの送信に基づいてデータ用メモリのデータを更新するCPUとが設けられている。CPUには、データ用メモリに記録されたデータに相当する情報をLCD12に表示させるLCDコントローラの機能が設けられている。データ用メモリのデータの書換または追記に連動してLCD12の表示内容も更新される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 平板状のカード基材と、上記カード基材の内部に配置されたICモジュールと、上記ICモジュールと外部装置との送受信を媒介する送受信媒介手段とを有するICカードにおいて、

上記カード基材には表示装置が固定されており、

上記ICモジュールは、データを記憶する記憶手段と、上記外部装置からの送信に基づいてデータの演算処理および/または上記記憶手段へのデータの記録を行う制御手段と、上記記憶手段に記録されたデータに相当する情報  
10 を上記表示装置に表示させる表示装置制御手段とを備えることを特徴とするICカード。

【請求項2】 上記記憶手段、上記制御手段および上記表示装置制御手段は、シングルチップマイクロコントローラユニットに設けられていることを特徴とする請求項1に記載のICカード。

【請求項3】 上記表示装置の基板に上記シングルチップマイクロコントローラユニットが実装されていることを特徴とする請求項2に記載のICカード。

【請求項4】 上記表示装置は、電界印加の終了後、少なくとも10秒以上表示内容を視認可能な記憶効果を有することを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載のICカード。  
20

【請求項5】 上記表示装置は、電界印加の終了後、次に電界が印加されるまでは、表示内容を視認可能な記憶効果を有することを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載のICカード。

【請求項6】 上記送受信媒介手段として、上記ICカードには、上記カード基材の表面に露出した外部端子と、上記カード基材の内部に埋設されたアンテナとを備え、接触方式および非接触方式の両方から選択的に、上記外部端子または上記アンテナを介して上記外部装置との送受信が可能となっていることを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載のICカード。  
30

【請求項7】 上記アンテナは上記表示装置の基板の面に形成されていることを特徴とする請求項6に記載のICカード。

【請求項8】 上記送受信媒介手段として、上記ICカードには、上記カード基材の表面に露出した外部端子と、上記カード基材の内部に埋設されたアンテナとを備え、上記アンテナは上記表示装置の基板の面に形成されていることを特徴とする請求項1ないし7のいずれかに記載のICカード。  
40

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、記憶内容を表示装置で視認可能なICカードに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 ICカードはIDカードやプリペイドカード等のデータキャリアとして広く利用されている。特  
50

に、非接触式ICカードは接触式ICカードに比べ接触抵抗が少ないため、読み書きに外的環境の影響を受けず、操作手順が少なく、読み書きが簡単であるという理由から、さらに普及しつつある。一般的に非接触式ICカードも接触式ICカードも、金銭の授受の代用を目的として開発されているものが多い。このため、いずれのカードも優れたセキュリティ機能を有している。

【0003】 ICカードには、記憶内容をカード所有者が視認できると便利な場合がある。例えば、プリペイドカードおよび電車の乗車回数券等では、残高度数や使用度数の表示が必要とされ、定期券では使用区間や有効期間の表示が必要とされる。従来、このような表示は、カードの面に、低分子・高分子方式、磁気マイクロカプセル方式、磁性粉方式、ロイコリライト (leuco-rewrite) 方式等の媒体を設けることにより行っている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、このような表示内容は、カードの使用に応じて更新されると好ましい。すなわち、ICカードは表示内容が書換可能なリライタイプであると好ましい。しかし、この場合には、従来の表示方式では、ICカードの読み書き装置に加えて、カードに設けた表示媒体専用の書換装置が必要となり、データの読み書きと別個に表示媒体の書換を行わなければならない。例えば、低分子・高分子方式の媒体やロイコリライト方式の媒体では、熱による書換装置、磁気マイクロカプセル方式の媒体では、磁気方式または磁気と加熱方式の書換装置、磁性粉方式の媒体では磁気方式の書換装置が必要である。これらの書換のため、データの追記または書換には長時間が必要となる。また、これらの表示の書換は接触式で行われるため、非接触式ICカードの場合には、上記のような読み書きが簡単かつ迅速であるという利点が得られなくなる。  
30

【0005】 また、データの読み書きと表示媒体の書換が別個に行われているために、不正使用者等が表示媒体の表示内容だけを書き換えることも可能である。例えば、不正使用者が表示内容を書き換えた場合には、人間の目だけではICカードの表示内容が正しいかどうか判断することができない。すなわち、表示内容には信頼性がない。

【0006】 ところで、例えば、特開平5-238181号公報には液晶表示機能を備えたカードが開示されている。しかし、この公報に記載の液晶表示部は、外部からの電圧の印加により、その表示内容を更新するようになっている。従って、この技術をICカードに転用しても、結局、ICカードの読み書き装置に加えて、カードに設けた液晶表示部専用の更新装置が必要となり、データの追記または書換と別個に液晶表示部の更新を行わなければならない。このため、上記と全く同様の種々の問題点がある。

【0007】 本発明は上記の事情を考慮してなされたも

のであり、表示内容が更新可能で、かつ表示内容の信頼性が高く、しかもデータの書換等が簡単なICカードを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明に係るICカードは、平板状のカード基材と、上記カード基材の内部に配置されたICモジュールと、上記ICモジュールと外部装置との送受信を媒介する送受信媒介手段とを有するICカードにおいて、上記カード基材には表示装置が固定されており、上記ICモジュールは、データを記憶する記憶手段と、上記外部装置からの送信に基づいてデータの演算処理および/または上記記憶手段へのデータの記録を行う制御手段と、上記記憶手段に記録されたデータに相当する情報を上記表示装置に表示させる表示装置制御手段とを備えることを特徴とする。

【0009】上記ICカードによれば、外部装置からの送信に基づいて制御手段が記憶手段にデータを記録し、記憶手段に記録されたデータに相当する情報を表示装置制御手段が表示装置に表示させる。従って、表示内容は更新可能である。また、データの追記または書換と連動して、表示装置の表示内容の更新が行われるため、表示装置の表示内容の更新専用の装置は不要であり、そのための時間がデータの追記または書換に加わることもない。さらに、表示装置の表示内容は、記憶手段の記録データに完全に対応しているため、不正使用者が表示内容を記憶データと別個に変更することはほとんどできない。すなわち、表示内容の信頼性を高めることができる。

【0010】上記記憶手段、上記制御手段および上記表示装置制御手段は、シングルチップマイクロコントローラユニットに設けられていると好ましい。この場合には、記表示装置の表示内容を記憶手段の記録内容と別個に変更することがさらに困難となり、さらに表示内容の信頼性を高めることが可能である。

【0011】さらに、上記表示装置の基板上に上記シングルチップマイクロコントローラユニットが実装すると好ましい。これによれば、部品数の上昇を招かずに済む上、表示装置とシングルチップマイクロコントローラユニットの接続工程が省略でき、製造を簡略化することが可能である。

【0012】上記表示装置は、電界印加の終了後、少なくとも10秒以上表示内容を視認可能な記憶効果を有すると好ましい。これによれば、電界の印加時だけでなく、印加の終了後（ICカードの使用後）、少なくとも所定の期間内は、ICカードの所有者またはICカードの使用場所の管理者が記憶手段に記録されたデータに相当する情報を視認することが可能である。

【0013】また、上記表示装置は、電界印加の終了後、次に電界が印加されるまでは、表示内容を視認可能

な記憶効果を有すると好ましい。これによれば、ICカードの所有者またはICカードの使用場所の管理者は、記憶手段に記録されたデータに相当する情報を常に視認することが可能である。この場合、決まった場所にある読取装置または個人携帯用の読取端末等がなくても、記録データを確認することができて便利である。

【0014】上記送受信媒介手段としては、カード基材の表面に露出した接触方式での送受信の外部端子と、カード基材の内部に埋設された非接触方式での送受信のアンテナのいずれであってもよい。ただし、上記送受信媒介手段として、上記ICカードには、上記カード基材の表面に露出した外部端子と、上記カード基材の内部に埋設されたアンテナとを備え、接触方式および非接触方式の両方から選択的に、上記外部端子または上記アンテナを介して上記外部装置との送受信が可能となると好ましい。この場合には、接触方式の読み書き装置でも非接触方式の読み書き装置でも、ICカードのデータの読み書きが可能であって便利である。

【0015】上記アンテナは上記表示装置の基板の面に形成されていると好ましい。これによれば、製造を簡略化できる製造工程を採用することが可能である上、部品数の上昇を招かずに済む。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の様々な実施形態について説明する。

#### 1. 第1実施形態（接触式ICカード）

##### A. 構成

図1は本発明の一実施形態に係るICカード10を示す平面図である。このICカード10は、ほぼ矩形の平板状のカード基材10aと、カード基材10aに埋設・固定されて表示面だけがカード基材10aの片面に露出させられた液晶表示装置（LCD、表示装置）12とを備える。また、カード基材10aには、ICモジュール11が埋設・固定されている。ICモジュール11は複数の外部端子13を備えており、この外部端子（送受信媒介手段）13を介して、データの読み書き装置との信号の授受およびデータの読み書き装置からの電力供給が接触方式で行われる。外部端子13は、ICモジュール11上に平板状にパターン形成されており、カード基材10aの片面に露出させられている。

##### 【0017】A-1. LCD

LCD12としては、フィルム状プラスチック基板を用いた反射型モノクロ液晶パネルタイプが好ましい。これは、ガラス基板を用いた従来のパネルに比べて、重量が1/2、厚さが2/3である。しかも、フィルム状プラスチック基板を用いたLCD12は耐衝撃性が良好であるため落としても割れず、可撓性が高いため曲げても割れにくい。このように軽量小型で破損が少ないため、携帯可能なICカードに好適である。

【0018】このLCD12の構造が図2に示されてい

る。LCD12は、二枚の平行に対向するプラスチック製の基板2、2'と、これらの間に設けられた液晶7と、基板2、2'の端縁同士を封止し基板2、2'と共同して液晶7を封入するシール材5とを備える。基板2、2'の互いに対向する面上には、それぞれ透明導電膜3、3'が設けられている。下側の透明導電膜3'はコモン電極層であり、上側の透明導電膜3は表示を形づくるパターン電極層である。透明導電膜3、3'を覆うように、基板2、2'の互いに対向する面上には、配向膜4、4'が形成されている。また、基板2、2'の間には両者の間隔を均一にする粒子状のスペーサ6が配置されている。さらに、基板2、2'の外側の面にはそれぞれ上偏光板1および下偏光板1'が固着されており、下偏光板1'の下面には液晶表示を照らす反射板8が固着されている。

【0019】基板2、2'としては、光学異方性が少なく耐熱性が高いものが好ましい。これを実現する材料としては、アリルジグリコールカーボネート、ポリカーボネート、ポリアリレート、PES（ポリエーテルスルホン）およびアクリル系プラスチック（変成アクリルPDA）が挙げられる。基板2、2'には傷防止のためのハードコート処理がされている。さらに、基板2、2'の互いに対向するハードコート面上には、透明導電膜3のアンダーコートとなる無機酸化物（ $\text{SiN}_x + \text{SiO}_x$ ）がスパッタリングにより設けられている。

【0020】透明導電膜3、3'はITOからなる。透明導電膜3、3'は、プラスチックからなる基板2、2'の耐熱性を考慮して、基板2、2'の熱処理温度が約150℃以下に保たれるように温度調節しながらスパッタリング方式で設ける。

【0021】配向膜4、4'は、すでに重合の完了したポリマーを高沸点溶剤に溶解したインキを用い、オフセット印刷等の公知の薄膜印刷により印刷し、溶剤沸点近辺の温度で加熱し成膜することにより形成されている。ガラス製の基板を有する従来のLCDでは、ポリイミド系材料が主に用いられており、一般的には、250～350℃で焼成し、ポリアミミック算ポリイミド化して成膜されている。しかし、プラスチック製の基板2、2'はガラスより耐熱性が低いいため、同等の焼成条件での成膜は困難であるため、上記のような印刷と加熱により配向膜4、4'が形成される。

【0022】シール材5は、配向膜4、4'の材料と同様に基板2、2'の耐熱性を考慮し、140℃で熱硬化する低温焼成タイプのエポキシ樹脂を使用する。基板2、2'を貼り合わせる時には、高い圧力と熱とが同時に加わるため、シール材5の硬化温度はできるだけ低い方が望ましい。さらに、シール材5には、適度な可撓性、密着性、電気絶縁性および耐湿性が必要とされる。このシール材5はスクリーン印刷等の公知の印刷法により設けられる。

【0023】スペーサ6の寸法精度はガラスLCDの場合よりも高い。プラスチックLCDで高品位な表示を得るには、均一なセル間隔が要求されるためである。スペーサ6の粒形は、セル内配向膜4を損傷しにくい真珠形粒子であることが望ましい。その材料としては、プラスチック、シリカ、ガラスファイバが使用可能であり、プラスチックの場合には、ジビニルベンゼン系、ベンゾグアナミン系、スチレン系等が球形粒子であるため好ましい。また、スペーサ6が適当な間隔をおいて分散配置され、基板2、2'の間隔が均一になるように、スペーサ6は接着剤により基板2、2'に固定されていると好ましい。特に、プラスチックのスペーサ6については、接着剤としてポリオレフィン系の樹脂をスペーサ6の周囲にコーティングしておき、これらを基板2、2'の間に配置すると基板2、2'との接着が良好である。

【0024】液晶7は、電界印加の終了後、少なくとも10秒以上表示内容を視認可能な記憶効果を有すると好ましい。これによれば、電界の印加時だけでなく、電界印加の終了後、少なくとも所定の期間内は、ICカード10の所有者またはICカード10の使用場所の管理者が液晶7の表示内容を視認することが可能である。この観点から液晶7の材料には、強誘電性液晶材料を用いると好ましい。強誘電性液晶材料としては、強誘電性高分子液晶またはこれを含んだ組成物がある。これらの材料によれば、衝撃や曲げなどの外力に対する強度および耐久性を向上することができるとともに、強誘電性高分子液晶の双安定性による記憶効果を利用することができる。

【0025】強誘電性高分子液晶には、例えば、アクリレート主鎖系液晶ポリマー、メタクリレート主鎖系液晶ポリマー、クロロアクリレート主鎖系液晶ポリマー、オキシラン主鎖系液晶ポリマー、シロキサン主鎖系液晶ポリマー、シロキサン-オレフィン主鎖系液晶ポリマーおよびエステル主鎖系液晶ポリマーなどがある。これらの強誘電性高分子液晶を用いることにより、電界印加の終了後、少なくとも所定の期間内は、ICカード10の所有者またはICカード10の使用場所の管理者が液晶7の表示内容を視認することが可能である。例えば、ICカードの使用終了の直後に、液晶7の表示内容が確認できるので便利である。

【0026】また、これらの強誘電性高分子液晶の材料をさらに厳選することにより、液晶7が、電界印加の終了後の短時間だけでなく、次に電界が印加されるまでは、配向状態が維持され、表示内容を視認可能であるようにすると好ましい。

【0027】A-2. ICモジュール

さて、カード基材10aに埋設されているICモジュール11は、ガラスエポキシやポリイミド樹脂などからなるIC基板（フィルム基板）16を備えている。フィルム基板16の表面には、金属薄膜からなるほぼ矩形に区

画された八つの表面端子（外部端子）13が形成されており、図1に示すように、外部端子13が、カード基材10aの表面に露出している。

【0028】フィルム基板16の裏面にはICチップ17が実装されている。またフィルム基板16の裏面には、回路パターン14が形成されており、回路パターン14にはボンディングワイヤ18を介してICチップ17の端子が接続されている。これ以外に、回路パターンにICチップ17の端子を対向させて接触させるフェースダウン方式で接続を行ってもよい。また、外部端子13、フィルム基板16および回路パターン14を貫通するスルーホール15が穿設されており、スルーホール15の内周面にはメッキにより金属薄膜層が形成され、これにより外部端子13の表側の外部端子13と裏側の回路パターン14との間の導通がとられている。

【0029】さらに、フィルム基板16の裏側には、例えばエポキシ樹脂からなりICチップ17およびボンディングワイヤ18を保護する樹脂封止部（樹脂モールド部）19が設けられている。

【0030】図3に示すように、ICチップ17は、CPU（制御手段）30とデータ用メモリ（記憶手段）31とが集積されており、シングルチップMCU（マイクロコントローラユニット）を構成する。CPU30は、データの読み書き装置とのデータの授受を制御し、受信した信号に基づいた処理を制御する。また、CPU30は、これらの制御処理のプログラム用メモリであるROM32と、制御処理のワーキングエリアとしてのデータ処理用メモリであるRAM33の機能も有している。さらに、CPU30は、LCD12の表示内容を制御するLCDコントローラ（LCDドライバ、表示装置制御手段）34の機能を兼ね備えている。

【0031】データ用メモリ31には、ICカード10の発行日、発行初期度数、所有者名、有効期間などを示す固有データのほか、使用履歴、残高度数などを示す運用データが記録される。これらのデータのうち例えば固有データや使用履歴は、CPU30が受信した信号に基づいて追記し、例えば残高度数はCPU30が受信信号に基づく演算処理を行って記録する。なお、固有データは、一旦データ用メモリ31に記憶すると消去できないようにされている。

【0032】また、データ用メモリ31には、LCD12の上側の透明導電膜3（図2参照）の通電状態、すなわちLCD12の表示内容を決定する画像データ（表示データ）を格納する領域がある。この領域を表示データメモリ35とする。LCDコントローラ34は、CPU30のアドレスバスとデータバスに載ったデータから、LCD12に表示すべきデータを選択し、このデータを画像データに変換し、表示データメモリ35に格納する。また、LCDコントローラ34は、表示データメモリ35から表示データを読み出してLCD12に転送す

る。表示すべきデータは、上記の固有データおよび運用データのうちのいずれであってもよいし、複数であってもよい。図1および図3に示す例では、残高度数をLCD12に表示するようになっている。この表示データがLCD12に転送されると、LCD12の透明導電膜3、3'間に電圧が印加される。これにより、強誘電性液晶である液晶7では配向状態が変更され、表示内容が更新される。

【0033】A-3. LCDとICモジュールの接続  
図3に示すように、この実施形態では、LCD12とICモジュール11はTCP（tape carrier package）を用いたTAB（tape automated bonding）方式で接続されている。具体的には、LCD12の基板2の一端部の下面と、ICモジュール11のフィルム基板16の一端部の下面にフレキシブルテープ22が貼着されており、これによってLCD12とICモジュール11とが連結されている。フレキシブルテープ22の上面には、銅箔からなる複数の接続ライン21が固着されており、フレキシブルテープ22と接続ライン21とでTCPが構成されている。

【0034】各接続ライン21は、LCD12の透明導電膜3の接続端子24と、ICモジュール11の回路パターン14の接続端子25とを接続する。この接続方式によれば、ICモジュール11とLCD12との接続を維持したまま、フレキシブルテープ22を撓ませて、ICカード10におけるICモジュール11とLCD12との間隔を容易に調節することが可能である。

【0035】A-4. カード製造の工程

上記の接続されたLCD12とICモジュール11は、LCD12の片面と外部端子13が露出するように、カード基材10aに埋設される。この工程としては、LCD12と外部端子13に相当する部分をこれらと同面積同形状にくりぬいた一枚または複数枚の塩化ビニルシートと、カード基材10aの下部をなす凹部のない塩化ビニル製のコアシートとを積層して、加熱することによりシート同士を固着する方法が採用できる（熱ラミネーション法）。また、同様にLCD12と外部端子13に相当する部分をこれらと同面積同形状にくりぬいた一枚のポリエチレンテレフタレートシートと、カード基材10aの下部をなす凹部のないポリエチレンテレフタレートシートとを積層し、隙間に反応性ホットメルトなどの熱に強い樹脂を充填して、これらを固着してもよい。あるいは、金型内部にLCD12とICモジュール11とを配置し、金型内に樹脂を充填してもよい（射出成形法）。

【0036】B. 使用方法

B-1. 電子財布など

上記のICカード10は電子財布として使用することが可能である。一般的にICカードを用いた電子財布は、データ用メモリに電子コード化された貨幣価値データま

たは取引（使用履歴）データが記録されている。現在、電子財布の種類には次のものが知られている。

【0037】(i) プリペイドカードと同様に、貨幣価値をクレジットで買うことも現金で買うことも可能であって、貨幣価値を示すデータそのものがデータ用メモリに記録されるタイプ（デビットシステムタイプ）。このタイプでは、残高がなくなったり少なくなったりしたら使い捨てのディスプレイタイプと、貨幣価値を例えば銀行のキャッシュディスプレイから補充するリロードタイプに分類できる。また、銀行口座の有無により分類すると、銀行口座の有無に関係ないタイプと、銀行口座の預金の一部を貨幣価値データとして移すタイプがある。

(ii) クレジットカードと同様に、商品購入時にICカードを販売者に提示すると、銀行預金口座から現金が引き落とされるようになっているタイプ（クレジットシステムタイプ）。このタイプでは、通常、貨幣価値や使用履歴を示すデータはデータ用メモリに記録されず、データ用メモリにはID情報などの固有データのみが記録される。

【0038】前者のタイプでは、残高を確認して、使用者が貨幣価値の使用を自己制限したり貨幣価値を補充したりする必要がある。特に、補充の繰り返しにより残高の増減が著しい場合には、残高を常に確認できることが望ましい。銀行などの決まった場所にある読取装置でICカードの記録内容の確認を強いられるのは不便である。

【0039】そこで、従来、ICカードのデータ用メモリの記録内容を読み取って使用者に報知するキーフォログタイプの個人用読取端末が提案されている。この個人用端末にICカードを挿入すると、この端末に設けられた液晶パネルに残高数値が表示される。しかし、かかる個人用端末が使用者の手元になれば残高を知ることができない一方、残高を確認するには常に個人用端末を携帯しなければならず煩わしい。

【0040】これに対して、上記のICカード10においては、液晶7は電界印加の終了後も次に電界が印加されるまで（次にデータ用メモリ31の記録内容のうちの表示すべきデータが更新されるまで）は、配向状態が維持される。従って、LCD12の表示内容は常に視認可能である。換言すれば、決まった場所にある読取装置または個人携帯用の読取端末等がなくても、記録データを確認することができて便利である。

【0041】このLCD12の表示内容は、データ用メモリ31の記録データに完全に対応している。従って、不正使用者はデータ用メモリ31の記録内容を変更しない限り、LCD12の表示内容を変更することはできない。このように、表示内容の信頼性を高めることが可能である。

【0042】さらに、データ用メモリ31およびCPU

30は、シングルチップMCUを構成するICチップ17に設けられており、LCDコントローラ34はCPU30に設けられているため、LCD12の表示内容をデータ用メモリ31の記録内容と別個に変更することはほとんど不可能である。従って、表示内容の信頼性をさらに高めることが可能である。

【0043】仮に不正使用者や不正取得者がLCD12の表示内容を改変しようとする場合には、ICチップ17の内蔵のLCDコントローラ34を駆動させるか、LCDコントローラ34とは別のドライバでLCD12を駆動する必要がある。しかし、このような作業にはカード基材10aの破壊を伴い、作業の痕跡が明らかに残るため、もしこのような作業がされていれば、ICカード10の使用場所の管理者は直ちに発見することが可能である。

【0044】さらに、上記ICカード10においては、外部装置からの送信に基づいてCPU30によるデータ用メモリ31のデータの追記または書換と連動して、LCDコントローラ34がLCD12の表示内容の更新を行うため、表示内容の更新専用の装置は不要であり、そのための時間がデータ用メモリ31へのデータの追記または書換に加わることもない。

【0045】従来の低分子・高分子方式の表示媒体やロイコライト方式の表示媒体では、熱による書換装置、磁気マイクロカプセル方式の表示媒体では、磁気方式または磁気と加熱方式の書換装置、磁性粉方式の表示媒体では磁気方式の書換装置が必要であった。また、この書換のためにデータの追記または書換に時間がかかっていた。上記ICカード10はこれらの問題を解決することが可能である。

【0046】上記のICカード10は、電子財布だけでなく、プリペイドカードおよび電車の乗車回数券等でも同様に使用でき、これらの場合にも残高数値または使用度数を常に確認することが可能である。

【0047】B-2. 定期券

また、上記のICカード10は電車などの定期券として使用することも可能である。この場合のLCD12の表示内容としては使用区間や有効期間の表示が必要とされる。現在、自動改札機が普及しつつあるが、改札員が目視でこれらの表示内容を確認することも多い。不正行為としては、有効期間の表示を改変することが多い。

【0048】従来、使用区間や有効期間は、カードの面に、低分子・高分子方式、磁気マイクロカプセル方式、磁性粉方式、ロイコライト方式等の媒体で表示されている。定期券でのこれらの表示は、発券時に書き込まれ、更新時に書き直されている。従って、自動改札機でカードの記録内容を読み取るときには、表示内容の更新は行われず、使用者が不便を感じることは少ない。

【0049】しかし、従来の表示媒体では、表示内容に信頼性はない。すなわちカードの記憶内容と表示内容と

が一致しているとは限らず、人間の目だけでは表示内容が正しいかどうか判断することができない。また仮に、ICチップと独立のメモリや独立のLCDコントローラを設けた場合には、例えば、不正使用者が故意に内蔵ICチップを物理的に破壊し、表示内容を書き換えると、やはり人間の目だけではICカードの表示内容が正しいかどうか判断することができない。

【0050】これに対して、上記のICカード10においては、LCD12の表示内容は、データ用メモリ31の記録データに完全に対応している。データ用メモリ31およびCPU30は、シングルチップMCUを構成するICチップ17に設けられており、LCDコントローラ34はCPU30に設けられているため、LCD12の表示内容をデータ用メモリ31の記録内容と別個に変更することはほとんど不可能である。従って、表示内容の信頼性を高めることが可能である。

【0051】仮に不正使用者や不正取得者がLCD12の表示内容を改変しようとする場合には、ICチップ17の内蔵のLCDコントローラ34を駆動させるか、LCDコントローラ34とは別のドライバでLCD12を駆動する必要がある。しかし、このような作業にはカード基材10aの破壊を伴い、作業の痕跡が明らかに残るため、もしこのような作業がされていれば、ICカード10の使用場所の管理者は直ちに発見することが可能である。

【0052】さらに上記のICカード10においては、液晶7は電界印加の終了後も次に電界が印加されるまで（次にデータ用メモリ31の記録内容のうちの表示すべきデータが更新されるまで）は、配向状態が維持される。従って、LCD12の表示内容は常に視認可能であり、決まった場所にある読取装置または個人携帯用の読取端末等がなくても、記録データ（例えば有効期間）を確認することができて便利である。

【0053】C. 変更例

C-1. 変更例1

図4は、ICモジュール11とLCD12との接続方式の変更例を示す。この変更例においては、LCD12の上側の基板2をICモジュール11の基板として兼用し、基板2にCOB（chip on board）方式でICチップ17を実装している。従って、図3に示すフレキシブルテープ22およびICモジュール11の専用のフィルム基板16を用いない。

【0054】透明導電膜3は、LCD12のパターン電極層としての役割だけでなく、図3に示すフィルム基板16における回路パターン14の役割を兼ねている。具体的には、透明導電膜3は、ICモジュール11の部分まで形成されており、ICモジュール11の外部端子13はスルーホール15の内周面の金属薄膜層を介して透明導電膜3に接続されており、ICチップ17の各電極は透明導電膜3に接続されている。

【0055】ICチップ17の電極と透明導電膜3の接続は、ワイヤボンディング方式で行われている。すなわち、透明導電膜3の配線パターンにICチップ17の各電極が、ボンディングワイヤ18を介して接続されている。なお、ボンディングワイヤ18は、導電性接着剤23により透明導電膜3の配線パターンに接着されている。この変更例では、LCD12の上側の基板がICモジュール11として兼用されているため、部品数が削減され、製造工程も簡略化される。

10 【0056】C-2. 変更例2

図5は、ICモジュール11とLCD12との接続方式の他の変更例を示す。この変更例においても、LCD12の上側の基板2をICモジュール11の基板として兼用し、基板2にCOB方式でICチップ17を実装している。そして、変更例1と同様に、透明導電膜3は、LCD12のパターン電極層としての役割だけでなく、図3に示すフィルム基板16における回路パターン14の役割を兼ねている。

20 【0057】ICチップ17の電極と透明導電膜3の接続は、フェースダウン方式で行われている。すなわち、透明導電膜3の配線パターンにICチップ17の各電極が、異方性導電膜20を介して接続されている。なお、異方性導電膜20と透明導電膜3、および異方性導電膜20とICチップ17の電極は、導電性接着剤で接着すればよい。この変更例でも、LCD12の上側の基板がICモジュール11として兼用されているため、部品数が削減され、製造工程も簡略化される。

【0058】2. 第2実施形態（非接触式ICカード）

A. 構成

30 図6は本発明の他の実施形態に係るICカード10を示す平面図である。このICカード10では、ほぼ矩形状の平板状のカード基材10aにICモジュール11'の全体が埋設されている。つまりICモジュール11'には、外部端子13がなく、カード基材10a上に露出する部分がない。外部端子13の代わりに、アンテナコイル（送受信媒介手段）33がカード基材10aには埋設されており、このアンテナコイル33を介して、データの読み書き装置とICモジュール11'との信号の授受およびデータの読み書き装置からの電力供給が電磁波を利用した非接触方式で行われる。

【0059】この実施形態でも、第1実施形態と同様に、LCD12がカード基材10aに埋設・固定されており、LCD12の表示面だけがカード基材10aの片面に露出させられている。図7に示すように、LCD12の構成も、図2に示す第1実施形態のそれと全く同様である。

50 【0060】上記のようにICモジュール11'には外部端子13が設けられておらず、従ってフィルム基板16の裏側と表側の接続用のスルーホール15も穿設されていない。ICモジュール11'のICチップ17は第



1実施形態と同様である(図3参照)。

【0061】A-1. LCDとICモジュールの接続  
図7に示すこの実施形態では、フィルム基板16の裏面に形成された回路パターン14に、ボンディングワイヤ18を介してICチップ17の端子が接続されている。これ以外に、回路パターンにICチップ17の端子を対向させて接触させるフェースダウン方式で接続を行ってもよい。

【0062】そして、LCD12とICモジュール11'はTCPを用いたTAB方式で接続されている。このTAB方式の接続は図2と同様である。

【0063】図8は変更例を示す。この変更例ではICモジュール11'には、フィルム基板16が設けられておらず、ICチップ17に直接フレキシブルテープ22が貼着され、フレキシブルテープ22上の接続ライン21がICチップ17の端子とLCD12の上側の透明導電膜3の接続端子24とを接続する。なお、ICチップ17の端子面以外は樹脂封止部19で保護されている。この接続方式によれば、ICモジュール11'とLCD12との接続を維持したまま、フレキシブルテープ22を捲ませて、ICカード10におけるICモジュール11'とLCD12との間隔を容易に調節することが可能である。

【0064】また、図4および図5で示したように、LCD12の上側の基板2をICモジュール11'の基板として兼用し、基板2にCOB方式でICチップ17を実装してもよい。これによれば部品数が削減され、製造工程も簡略化される。

【0065】A-2. アンテナ

図9および図10は、外部のデータの読み書き装置とICモジュール11'との送受信および読み書き装置からICモジュール11'への電力供給を媒介するアンテナコイル33を示す。いずれの図においても、アンテナコイル33は、LCD12の上側の基板2の下面に直接形成されている。図示しないが、アンテナコイル33の両端は、ICチップ17の端子に接続されている。なお、符号32は上側の透明導電膜3が形成しているパターン電極を示す。

【0066】アンテナコイル33はコイル状またはスパイラル状のパターンに形成されている。なお、アンテナとしての機能を果たすのであれば、図示以外のパターンにしてもよい。アンテナコイル33は、エッチング、メッキ、印刷のいずれによって形成してもよい。これらにより形成されたアンテナは厚さが小さいので、その断面のアスペクト比が良好である。また、基板2がプラスチック製であるので、基板温度を150℃以下に抑制しながら、スパッタリングにより例えば銅でコイルパターンを形成してもよい。LCDの製造技術では、スパッタリングによりITO製の透明導電膜3、3'を細かいピッチで設ける技術が確立しているため、アンテナコイル3

3のスパッタリング形成にこの技術を応用してもよい。これにより作業工程の簡略化およびコストの低減を図られる可能性がある。なお、アンテナコイル33の製造にいずれの工程を採用するにしても、ITO製の透明導電膜3のパターン電極32の形成とは別工程となる。

【0067】アンテナコイル33の材料としては、導電性が十分にあれば特に限定されないが、安価なことから銅製のものが好適であり、その他、金、銀、アルミニウム、カーボンなども使用しうる。なお、直流抵抗が大きいと通信特性が低下するため、抵抗値を考慮して材質を決定する必要がある。また、印刷で設けるのであれば、導電粉体をペースト状インキに混入させたものも使用しうる。

【0068】アンテナコイル33は、ループをなすように形成されており、その具体的な形状は通信に利用される電磁波の波長によって変更される。電磁波を効率よく入出力するため、ループは大きいほど有利である。ただし、ICカード10の他の部品の配置等の関係によりループの大きさや配置は様々である。例えば、図9に示すように、LCD12の補強のため、液晶7に近い位置に液晶7を囲むようにしてアンテナコイル33を設けてもよいし、図10に示すように基板2をICカード10と同形同大にしICカード10の外縁付近にアンテナコイル33を設けてもよい。

【0069】以上のように、アンテナコイル33を直接LCD12の基板2の面に形成することにより、スパッタリングや印刷などの製造を簡略化できる製造工程を採用することが可能である上、部品数の上昇を招かずに済む。さらに、図4および図5で示したように、LCD12の上側の基板2をICモジュール11'の基板として兼用すれば、さらに部品数の上昇を招かずに済み好ましい。

【0070】図11および図12はアンテナコイル33の配置の変更例を示す。これらの変更例では、アンテナコイル33はLCD12の基板2とは別個に、コイル状またはスパイラル状に巻かれた巻線コイルとして設けられている。なお、アンテナとしての機能を果たすのであれば、図示以外の巻き方にしてもよい。アンテナコイル33は扁平な断面矩形の導線を用いて形成すれば、コイル状またはスパイラル状に湾曲させても、その断面のアスペクト比が良好である。

【0071】アンテナコイル33の材料としては、導電性が十分にあれば特に限定されないが、安価なことから銅製のものが好適であり、その他、金、銀、アルミニウム、カーボンなども使用しうる。アンテナコイル33をなす銅線は短絡防止のため絶縁性被覆を施すと好ましい。

【0072】アンテナコイル33の両端は、LCD12の基板2上で、ICモジュール11の端子に接続されている。アンテナコイル33の効率、性能またはICカー



ド10の他の部品の配置等の関係により、アンテナコイル33のループの大きさや配置は様々である。例えば、図11に示すように、LCD12の補強のため、液晶7に近い位置に液晶7を囲むようにしてアンテナコイル33を設けてもよいし、図12に示すようにICカード10の外縁付近にアンテナコイル33を設けてもよい。

【0073】上記のように、LCD12の基板2、2'のプラスチック材料は耐衝撃性良好で可撓性が高い。ただし、図9または図11に示すように液晶7に近い位置に液晶7を囲むようにしてアンテナコイル33を設けると、さらにLCD12の機械的強度を高めることが可能である。

#### 【0074】A-3. カード製造の工程

上記の接続されたLCD12とICモジュール11'は、LCD12の片面と外部端子13が露出するように、カード基材10a内に埋設される。この埋設の工程は、ICモジュール11'とアンテナコイル33との接続が維持される必要がある点を除いては、第1実施形態の製造工程と本質的な相違がない。

#### 【0075】B. 使用方法

この第2実施形態に係るICカード10も電子財布、プリペイドカード、定期券等に使用される。データ用メモリ31のデータの読み書きに伴う送受信は、アンテナコイル33を媒介して行われる点が第1実施形態と異なる。

【0076】このような非接触式の送受信を行うICカードに本発明を適用したことにより、次のような優れた効果が達成される。例えば電子財布やプリペイドカードのように、使用のたびにデータ用メモリのデータの書換または追記を行うカードについては、データの書換または追記のたびに、表示内容を更新すべきである。このような場合、従来の媒体では、表示内容の更新のためにICのデータの追記または書換に時間がかかっていた。この不具合は、読み書きが簡単かつ迅速であるという非接触ICカードの利便性を損なっていた。

【0077】これに対して、ICカード10においては、外部装置からの送信に基づいてCPU30によるデータ用メモリ31のデータの追記または書換と連動して、LCDコントローラ34がLCD12の表示内容の更新を行うため、表示内容の更新専用の装置は不要であり、そのための時間がデータ用メモリ31へのデータの追記または書換に加わることもない。従って、非接触ICカードの利便性を最大限に活用することができる。

#### 【0078】3. 第3実施形態（接触式兼非接触式ICカード）

図示しないが、上記の第1実施形態に係るICカード10のカード基材10aの内部にアンテナコイル33を埋設し、あるいは第2実施形態に係るICカード10のカード基材10aの表面に露出する外部端子13を設けてもよい。これにより、ICカードには外部の読み書き装

置との送受信を媒介する手段として、アンテナコイル33と外部端子13とが設けられ、接触方式および非接触方式の両方から選択的に、アンテナコイル33または外部端子13介して読み書き装置との送受信が可能となる。この場合には、接触方式の読み書き装置でも非接触方式の読み書き装置でも、ICカードのデータの読み書きが可能であって便利である。

#### 【0079】4. 他の変更例

上記の第2および第3実施形態では、ICモジュール11'と外部の非接触式読み書き装置とのデータの送受信は、アンテナ33を介して電磁波により行っているが、これに限らず光学式媒介手段を用いて光によって行ってもよい。例えば、読み書き装置からの受信は光センサで行い、読み書き装置への送信はLEDなどの発光素子で行うようにすればよい。

【0080】上記の実施形態では、表示装置はLCD12であるが、エレクトロルミネッセントディスプレイやプラズマディスプレイを採用することも可能である。これらの場合には、決まった場所にある読取装置または個人携帯用の読取端末等により電界を印加しなければ表示内容を視認できないが、本発明のもたらす利益により、表示装置の表示内容の更新専用の装置は不要であり、そのための時間がデータの追記または書換に加わることはない。さらに、表示装置の表示内容は、記憶手段の記録データに完全に対応し、表示内容の信頼性を高めることが可能である。

#### 【0081】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るICカードによれば、表示内容がカードの使用に応じて更新可能であるだけでなく、表示内容の信頼性を高めることができ、しかもデータの書換等を簡単にすることが可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態に係るICカードを示す平面図である。

【図2】 図1に示すICカードの断面図である。

【図3】 図1に示すICカードに用いられるシングルチップマイクロコントローラユニットの構成を示すブロック図である。

【図4】 第1実施形態の変更例に係るICカードを示す断面図である。

【図5】 第1実施形態の他の変更例に係るICカードを示す断面図である。

【図6】 本発明の第2実施形態に係るICカードを示す平面図である。

【図7】 図1に示すICカードの断面図である。

【図8】 第2実施形態の変更例に係るICカードを示す断面図である。

【図9】 第2実施形態のICカードに用いられる送受信媒介手段であるアンテナコイルを示す平面図である。

17

18

【図10】 アンテナコイルの変更例を示す平面図である。

【図11】 アンテナコイルの他の変更例を示す平面図である。

【図12】 アンテナコイルのさらに他の変更例を示す平面図である。

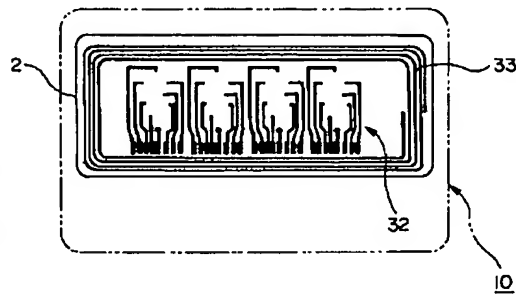
【符号の説明】

2…基板、7…液晶、21…接続ライン、33…アンテナ

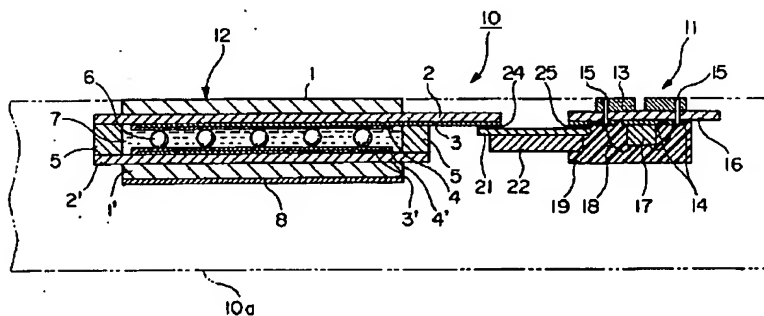
ナコイル（送受信媒介手段）、10…ICカード、10a…カード基材、11、11'…ICモジュール、12…液晶表示装置（LCD、表示装置）、13…外部端子（送受信媒介手段）、17…ICチップ（シングルチップマイクロコントローラユニット）、30…CPU（制御手段）、31…データ用メモリ（記憶手段）、34…LCDコントローラ（表示装置制御手段）

【図1】

【図9】

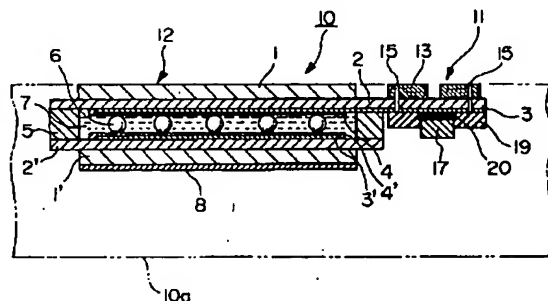
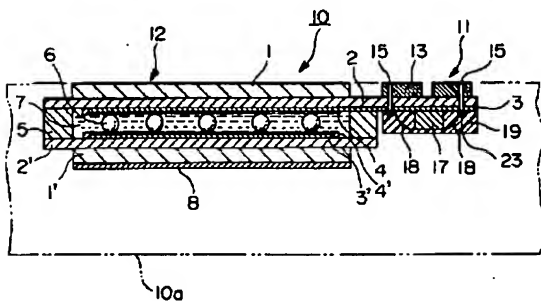


【図2】

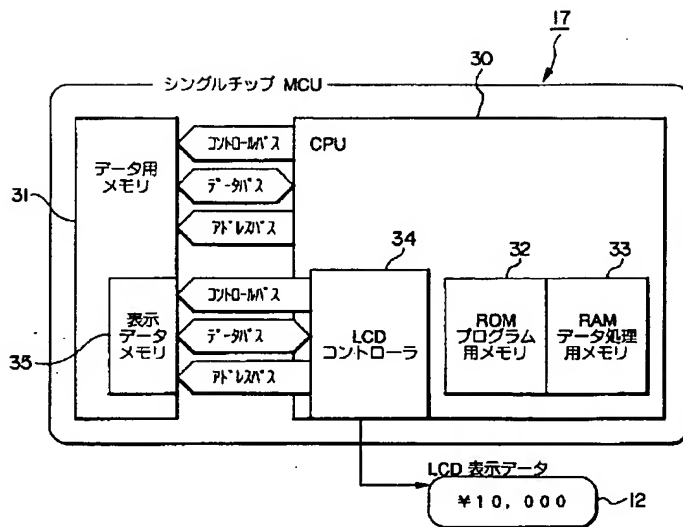


【図4】

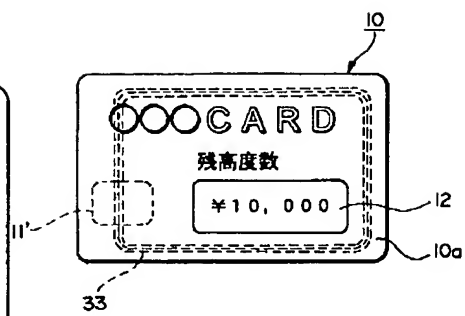
【図5】



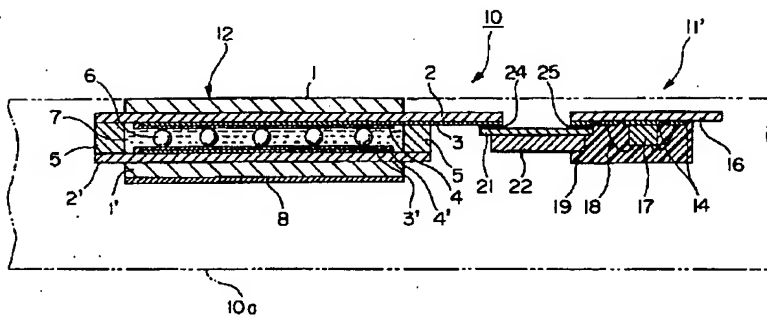
【図3】



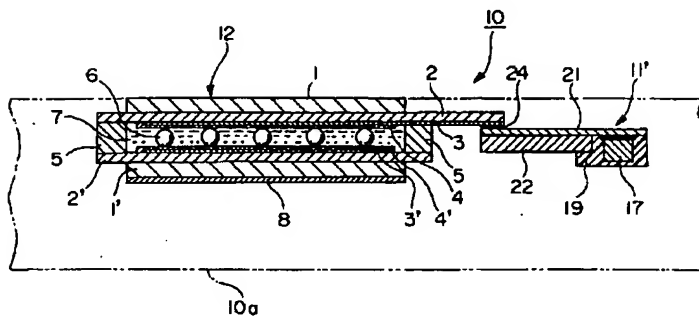
【図6】



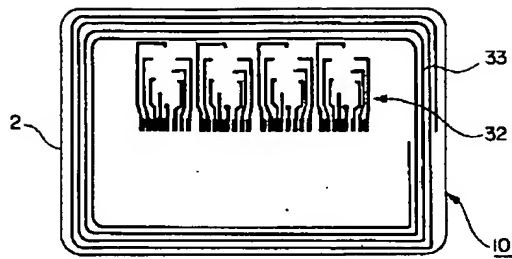
【図7】



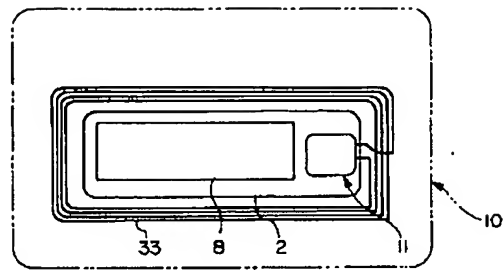
【図8】



【図10】



【図11】



【図12】

